

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①⑪ N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 760 627

②① N° d'enregistrement national : 97 03124

⑤① Int Cl<sup>6</sup> : A 61 B 17/03

①②

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 14.03.97.

③① Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 18.09.98 Bulletin 98/38.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.*

⑥① Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : POZZI JEAN PIERRE — FR et POZZI  
ANTOINE — FR.

⑦② Inventeur(s) : POZZI JEAN PIERRE et POZZI  
ANTOINE.

⑦③ Titulaire(s) :

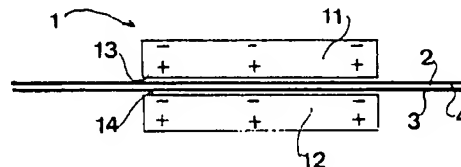
⑦④ Mandataire(s) :

⑤④ SYSTÈME DE SUTURE OU ANALOGUE POUR ASSEMBLER AU MOINS DEUX PARTIES DE TISSUS VIVANTS  
À L'AIDE DE PIÈCES POLAIRES RÉALISÉES EN UN MATÉRIAU MAGNÉTIQUE.

⑤⑦ La présente invention concerne les systèmes de suture 1 pour assembler deux parties 2, 3 d'un tissu vivant humain ou analogue.

Le système de suture selon l'invention se caractérise essentiellement par le fait qu'il comporte au moins une première 11 et une deuxième 12 pièces polaires réalisées dans un matériau magnétique, ces première et deuxième pièces polaires comportant chacune une face principale 13, 14, les deux faces principales étant de polarités magnétiques opposées et étant sensiblement congruentes l'une par rapport à l'autre pour être aptes à être positionnées en regard l'une de l'autre de façon que, par attraction magnétique, les deux pièces polaires 11, 12 maintiennent les deux parties de tissu 2, 3 pincées l'une contre l'autre entre ces deux faces principales.

Application à la suture de plaies, à l'obturation de conduits, etc.



FR 2 760 627 - A1



La présente invention concerne les systèmes de suture ou analogue pour assembler au moins deux parties de tissus vivants humains ou analogues.

Il est précisé que, par "systèmes de suture ou analogue pour assembler au moins deux parties de tissus", on entend, dans le cadre de la présente description, les systèmes qui permettent d'assembler notamment les deux lèvres d'une plaie, que cette plaie ait été faite volontairement, par exemple lors d'une opération chirurgicale, ou involontairement, par exemple lors d'un accident, ou bien les deux parties de paroi d'un conduit rapprochées par pincement afin par exemple d'obturer ce conduit.

On connaît déjà de nombreux systèmes de suture ou analogue pour rétablir la forme originale d'un organe vital afin qu'il retrouve sa fonction ou pour obturer un conduit. Parmi ces systèmes, on peut citer des agrafes, des fils, etc.

Tous ces systèmes permettent incontestablement d'assembler les deux lèvres d'une plaie et d'obturer un conduit, mais les points sur lesquels s'appliquent les efforts d'assemblage définissent une surface très faible et la perforation des tissus constitue des points de faiblesse à l'endroit desquels les tissus peuvent se déchirer et céder sous des efforts de traction même relativement faibles.

De plus, entre les points de suture, il demeure parfois des endroits où les lèvres, ou les deux parties de paroi pincées l'une contre l'autre, ne sont pas parfaitement assemblées. Ces endroits deviennent alors le siège de fuites hémorragiques, de fistulisation, de sténose, etc.

La présente invention a ainsi pour but de réaliser un système de suture ou analogue pour assembler au moins deux parties de tissus vivants humains ou analogues, qui soit facile à mettre en œuvre et qui ne présente pas les inconvénients, mentionnés ci-dessus, des systèmes de suture ou analogue de l'art antérieur, qui permette notamment d'exercer sur les parties de tissus assemblées des efforts répartis de façon sensiblement uniforme tout le long de leur ligne d'assemblage et de limiter de ce fait les risques d'hémorragie, de sténose et/ou de fistulisation, sans présenter des risques de réaction à des corps étrangers.

Plus précisément, la présente invention a pour objet un système de suture ou analogue pour assembler au moins deux parties de tissus vivants humains ou analogues, caractérisé par le fait qu'il comporte au moins une première et une deuxième pièces polaires réalisées dans un matériau magnétique, lesdites première et deuxième pièces polaires comportant chacune

une face principale, les deux dites faces principales ayant des polarités magnétiques opposées et étant sensiblement congruentes l'une par rapport à l'autre pour être aptes à être positionnées en regard l'une de l'autre de façon que, par attraction magnétique, les deux pièces polaires maintiennent les deux  
5 dites parties de tissus l'une contre l'autre entre ces deux faces principales.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description suivante donnée en regard des dessins annexés à titre illustratif, mais nullement limitatif, dans lesquels:

Les figures 1, 2, 3, 4, 5 et 8 représentent, sous forme schématique, six  
10 modes de réalisation du système de suture ou analogue selon l'invention,

Les figures 6 et 7 représentent, sous forme schématique, deux applications possibles du système de suture dans sa réalisation selon la figure 5, pour assembler les deux lèvres d'une plaie dans un organe tubulaire comme un intestin.

15 Les huit figures jointes en annexe représentent différents modes de réalisation du système de suture ou analogue selon l'invention. Cependant, dans le but de simplifier la description suivante et de faciliter sa compréhension, les mêmes références y désignent des éléments identiques ou similaires entrant dans la constitution de ces différents modes de réalisation,  
20 quelle que soit la figure sur laquelle elles apparaissent et quel que soit le mode de représentation de ces éléments.

Il est en outre précisé que les éléments entrant dans la constitution de la structure du système de suture ou analogue selon l'invention sont représentés, sur ces huit figures, non pas dans la position qui assure la suture  
25 ou l'obturation, mais dans une position proche, uniquement dans le but de bien faire ressortir la structure du système de suture.

Les figures représentent un système de suture 1 pour assembler deux parties d'un tissu vivant humain ou analogue, dans le cas, à titre d'exemple, de deux lèvres 2, 3 d'une plaie 4 dans ce tissu.

30 Le système de suture comporte au moins une première 11 et une deuxième 12 pièces polaires réalisées dans un matériau magnétique et comportant chacune une face principale 13, 14. Comme représenté sur les figures, ces deux faces principales ont des polarités magnétiques opposées et ont des formes sensiblement congruentes l'une par rapport à l'autre de façon à  
35 pouvoir coopérer entre elles, au contact l'une sur l'autre et de façon que, par attraction magnétique lorsqu'elles sont positionnées en regard l'une de l'autre, les deux pièces polaires 11, 12 maintiennent les deux parties de tissu pincées

l'une contre l'autre entre les deux faces principales. La pression exercée par les deux pièces polaires est alors répartie de façon relativement uniforme sur une surface des deux lèvres nettement plus importante que lors de la mise en œuvre des systèmes de suture de l'art antérieur et les deux lèvres peuvent en  
5 définitive être maintenues serrées l'une contre l'autre sur toute leur longueur.

Les faces principales 13, 14 peuvent présenter différentes formes. Elles peuvent être planes, ou bien respectivement concave et convexe comme plus particulièrement représenté sur la figure 2 où l'on constate que ces faces principales 13, 14 présentent des ondulations anguleuses. Cette structure est  
10 avantageuse car elle permet aux pièces polaires de générer un champ magnétique sur toute la surface de contact, mais avec un renforcement de l'intensité de ce champ au niveau des coins 16, 17, 18, 19.

Les pièces polaires peuvent ainsi se présenter sous différentes formes, par exemple en barrettes, en anneaux ouverts (arcs de cercles) ou  
15 fermés (cercles). Ces deux dernières réalisations trouvent une application particulièrement avantageuse pour la suture de conduits comme les intestins, etc.

Selon une réalisation avantageuse, les deux faces principales 13, 14 ont sensiblement la même aire dans le but d'obtenir une répartition homogène  
20 du champ magnétique.

Dans une réalisation préférentielle plus particulièrement illustrée sur les figures 3 et 5, le système de suture comporte un premier ensemble 31 et un second ensemble 32 de premières et secondes pièces polaires 11, 12, les pièces polaires d'un même ensemble étant juxtaposées les unes aux autres de  
25 façon que les polarités de leurs faces principales 13, 14 soient alternées et de façon que leurs dites faces principales définissent sensiblement une surface principale 33, 34, les deux surfaces principales 33, 34, respectivement du premier et du second ensemble, étant sensiblement congruentes l'une par rapport à l'autre pour être aptes à être positionnées en regard l'une de l'autre  
30 de façon que, par attraction magnétique, les deux ensembles de premières et secondes pièces polaires maintiennent les deux parties de tissu, par exemple les deux lèvres 2, 3, pincées l'une contre l'autre.

Il est bien entendu que ces différentes pièces polaires à polarité alternée, peuvent être réalisées dans un même barreau de matériau  
35 magnétique dans lequel les différentes aimantations sont effectuées de façon alternée pour donner la structure telle qu'illustré à titre d'exemple sur les figures 3 et 5, étant précisé que les traits dessinés entre les différentes pièces

11 et 12 de polarités différentes définissent des séparations fonctionnelles et/ou structurelles.

Pour optimiser la suture obtenue avec un tel système, il est avantageux que le nombre des premières 11 et secondes 12 pièces polaires d'un ensemble 31 (32) soit égal au nombre des premières 11 et secondes 12 pièces polaires de l'autre ensemble 32 (31).

Sous quelque forme qu'elles se présentent, les pièces polaires peuvent être réalisée dans un matériau magnétique obtenu par le moulage d'un mélange d'une poudre neutre et de particules magnétiques. Les particules magnétiques peuvent par exemple être des ferrites.

Quant à la poudre neutre, elle est de façon préférentielle constituée d'un matériau résorbable, par exemple un polyacide lactique ou glycolique. Dans ce cas, le moulage est effectué à chaud et sous presse.

Cette réalisation sous forme de poudre résorbable est en outre très avantageuse car elle permet d'inclure dans le mélange de poudre, par exemple un médicament ou analogue qui pourra diffuser de façon constante localement au niveau de l'organe à traiter.

Il peut être avantageux de réaliser les pièces polaires de façon que le matériau magnétique ne constitue qu'une partie de l'épaisseur de la pièce polaire. Une telle pièce polaire est plus particulièrement représentée sur la figure 4. Seule, la partie 41 de l'épaisseur de la pièce polaire 40 bordée par la face principale définie ci-avant est en matériau magnétique, la partie restante 42 de l'épaisseur de la pièce polaire n'étant constituée que de la poudre neutre mentionnée ci-avant et servant de support à la partie aimantée 41.

Ce mode de réalisation des pièces polaires est avantageux car il permet d'adapter l'intensité du champ magnétique nécessaire à la réalisation de la suture souhaitée et d'utiliser le nombre de particules magnétiques juste suffisant pour cette réalisation.

Le système de suture selon l'invention peut s'appliquer à toute sorte et toute forme de plaie mais, par rapport aux systèmes de l'art antérieur, il trouve une application particulièrement avantageuse pour la suture de parois de conduits 20, comme plus particulièrement représenté sur les figures 6 et 7.

Il est en effet possible de réaliser les ensembles 31, 32 de pièces polaires en forme sensiblement d'anneaux, comme représenté sur la figure 5, et de les disposer, ou bien à l'intérieur du conduit (figure 6), ou bien à l'extérieur en l'entourant (figure 7).

Dans le cas de la mise en œuvre selon la figure 6, les deux anneaux sont introduits dans le conduit 20 de part et d'autre de la plaie à suturer, les lèvres 2, 3 sont repliées vers l'intérieur du conduit, puis les anneaux sont rapprochés pour que, par leur seule attraction magnétique, ils pincement les deux lèvres et les maintiennent au contact l'une de l'autre pour assurer la suture.

Dans le cas de la mise en œuvre selon la figure 7, les deux anneaux sont disposés à l'extérieur et autour du conduit 20, les lèvres 2, 3 sont repliées vers l'extérieur, puis les anneaux sont rapprochés pour pincer les deux lèvres comme mentionné ci-dessus.

Dans ce cas d'application du système de suture, figures 5 à 7, chaque pièce polaire 11, 12 se présente avantageusement sous la forme sensiblement d'un arc de cercle 50, 51 et les pièces polaires sont assemblées pour former un anneau complet ou partiel, selon le type de plaie à suturer.

Les pièces polaires 11 et 12 peuvent être placées manuellement. Mais elles peuvent aussi être placées avec un matériel ancillaire adapté, par exemple une pince ou analogue, qui permet de prendre une pièce polaire sur chaque branche pour, dans un premier temps, maintenir ces deux pièces polaires écartées l'une de l'autre par la force élastique développée par la pince et les présenter respectivement en regard des deux lèvres.

Après avoir été prépositionnées, les deux pièces polaires sont rapprochées l'une de l'autre en resserrant les deux branches de la pince, jusqu'à ce que les deux pièces pincement les deux lèvres 2, 3 comme explicité ci-avant. La pince peut alors être dégagée puisque les deux pièces polaires sont accouplées magnétiquement en pinçant les deux lèvres.

Dans les exemples décrits ci-dessus, il a été défini deux pièces polaires 11, 12 réalisées dans un matériau magnétique et comportant chacune une face principale 13, 14 de polarités magnétiques opposées Nord et Sud respectivement représentées par les signes + et -.

Le matériau magnétique dans lequel sont réalisées ces deux pièces polaires 11, 12 peut être constitué par un matériau à aimantation permanente, par exemple par un aimant permanent.

Mais, pour limiter le coût de réalisation du système de suture ou analogue selon l'invention et pour obtenir une résorption plus rapide, il peut être avantageux de réaliser le système de suture de façon que le matériau dans lequel est réalisée l'une des deux pièces polaires 11, 12 soit un matériau à aimantation permanente forte et que le matériau dans lequel est réalisée

l'autre pièce polaire soit un matériau à aimantation induite forte.

La figure 8 illustre un mode de réalisation qui utilise la structure décrite ci-dessus. La pièce polaire 11 est par exemple réalisée en un matériau à aimantation induite obtenu de la même façon que décrit ci-avant à base de poudre. L'autre pièce polaire 12 est en un matériau magnétique à aimantation permanente qui induit une aimantation dans la pièce 11. Dans une réalisation avantageuse, par exemple pour limiter la quantité de matériau à aimantation permanente, la face principale 14 de la pièce polaire 12 est augmentée par l'adjonction, sur ses bords, d'une ou plusieurs pièces auxiliaires 60 en un matériau magnétique à aimantation induite. Dans ce cas, la face principale 13 de la pièce polaire 11 est adaptée, comme illustré, à la forme de la face principale 14 de la pièce polaire 12 augmentée de la face 61 de la (des) pièce(s) auxiliaire(s) 60.

## REVENDICATIONS

1- Système de suture ou analogue pour assembler au moins deux  
5 parties (2, 3) de tissus vivants humains ou analogues, caractérisé par le fait  
qu'il comporte une première (11) et une deuxième (12) pièces polaires  
réalisées dans un matériau magnétique, lesdites première et deuxième pièces  
polaires comportant chacune une face principale (13, 14), les deux dites faces  
principales étant de polarités magnétiques opposées (+;-) et étant sensiblement  
10 congruentes l'une par rapport à l'autre pour être aptes à être positionnées en  
regard l'une de l'autre de façon que, par attraction magnétique, les deux pièces  
polaires (11, 12) maintiennent les deux dites parties de tissus (2, 3) pincées  
l'une contre l'autre entre ces deux faces principales.

2- Système de suture selon la revendication 1, caractérisé par le fait  
15 que les deux dites faces principales (13, 14) sont respectivement concave et  
convexe.

3- Système de suture selon l'une des revendications 1 et 2,  
caractérisé par le fait que les deux dites faces principales (13, 14) présentent  
des ondulations anguleuses (16-19).

20 4- Système de suture selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé  
par le fait que les deux dites faces principales (13, 14) sensiblement  
congruentes ont sensiblement la même aire.

5- Système de suture selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé  
par le fait que, dans le cas de l'application à la suture d'une plaie dans la paroi  
25 d'un conduit, chaque pièce polaire se présente sensiblement sous la forme d'un  
anneau.

6- Système de suture selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé  
par le fait qu'il comporte un premier (31) et un second (32) ensembles de  
premières et secondes pièces polaires (11, 12), les pièces polaires d'un même  
30 ensemble étant juxtaposées les unes aux autres de façon que les polarités de  
leurs faces principales soient alternées et de façon que leurs dites faces  
principales définissent sensiblement une surface principale, les deux surfaces  
principales respectivement des deux ensembles étant sensiblement  
congruentes l'une par rapport à l'autre pour être aptes à être positionnées en  
35 regard l'une de l'autre de façon que, par attraction magnétique, les deux  
ensembles de premières et secondes pièces polaires maintiennent les deux dites  
parties de tissus (2, 3) pincées l'une contre l'autre.



7- Système de suture selon la revendication 6, caractérisé par le fait que le nombre des premières et secondes pièces polaires (11, 12) d'un ensemble (31, 32) est égal au nombre des premières et secondes pièces polaires (12, 11) de l'autre ensemble (32, 31).

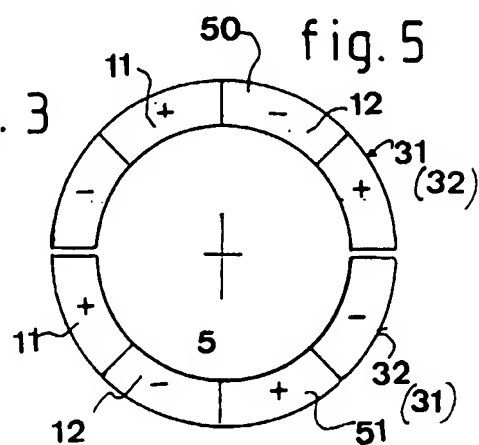
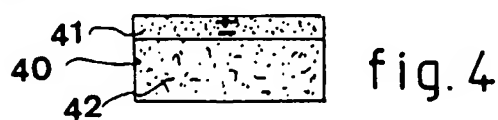
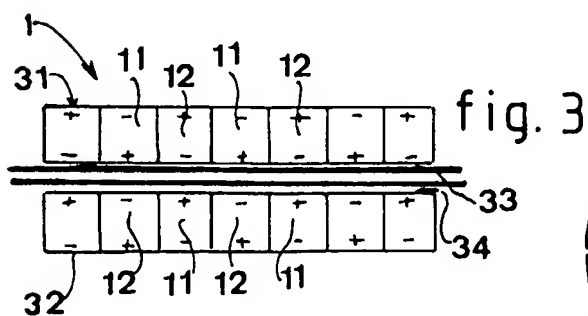
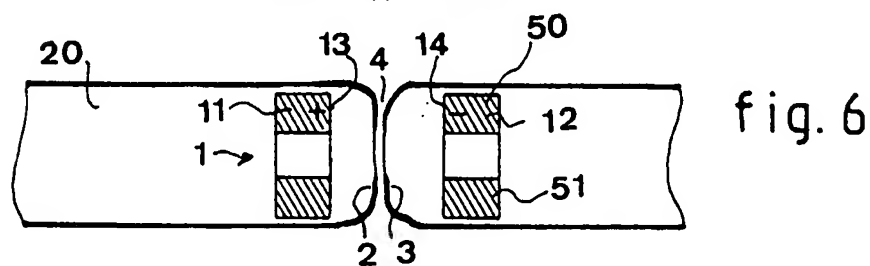
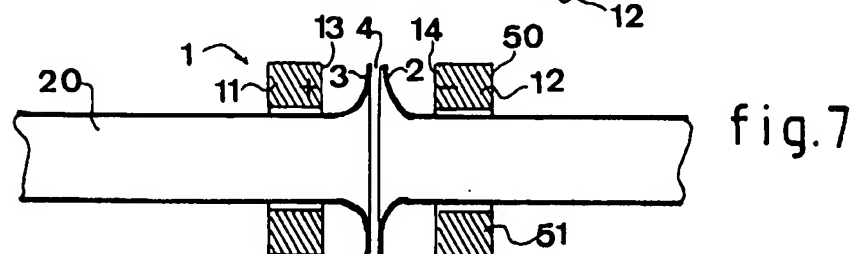
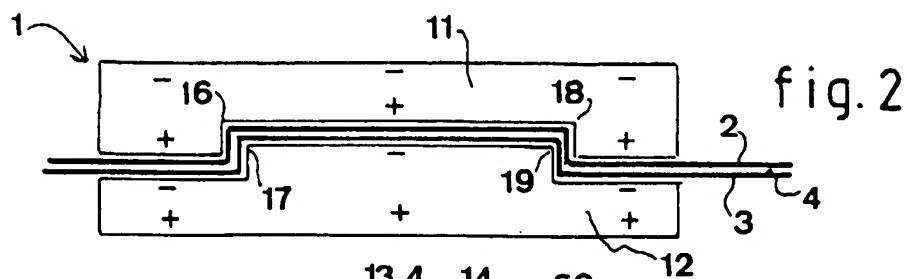
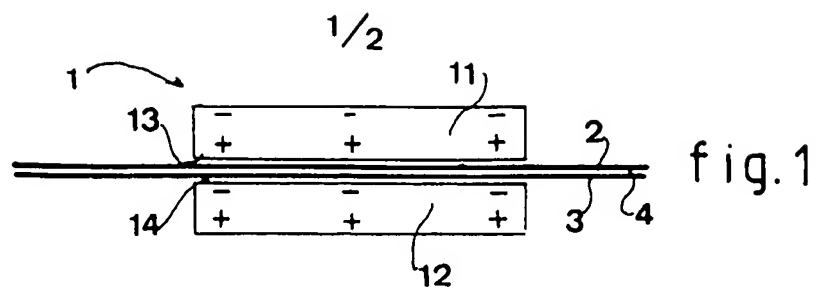
- 5           8- Système de suture selon l'une des revendications 6 et 7, caractérisé par le fait que, dans le cas de l'application à la suture d'une plaie dans la paroi d'un conduit, chaque pièce polaire (11, 12) se présente sensiblement sous la forme d'un arc de cercle (50, 51).

- 10           9- Système de suture selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que le matériau magnétique dans lequel sont réalisées les pièces polaires (11, 12) est obtenu par le moulage d'un mélange d'une poudre neutre et de particules magnétiques.

10- Système de suture selon la revendication 9, caractérisé par le fait que ladite poudre neutre est un matériau résorbable.

- 15           11- Système de suture selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le matériau magnétique dans lequel sont réalisées les deux dites pièces polaires (11, 12) est constitué par un matériau à aimantation permanente.

- 20           12- Système selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé par le fait que le matériau dans lequel est réalisée l'une (12) des deux dites pièces polaires est un matériau à aimantation permanente et que le matériau dans lequel est réalisée l'autre pièce polaire (11) est un matériau à aimantation induite.



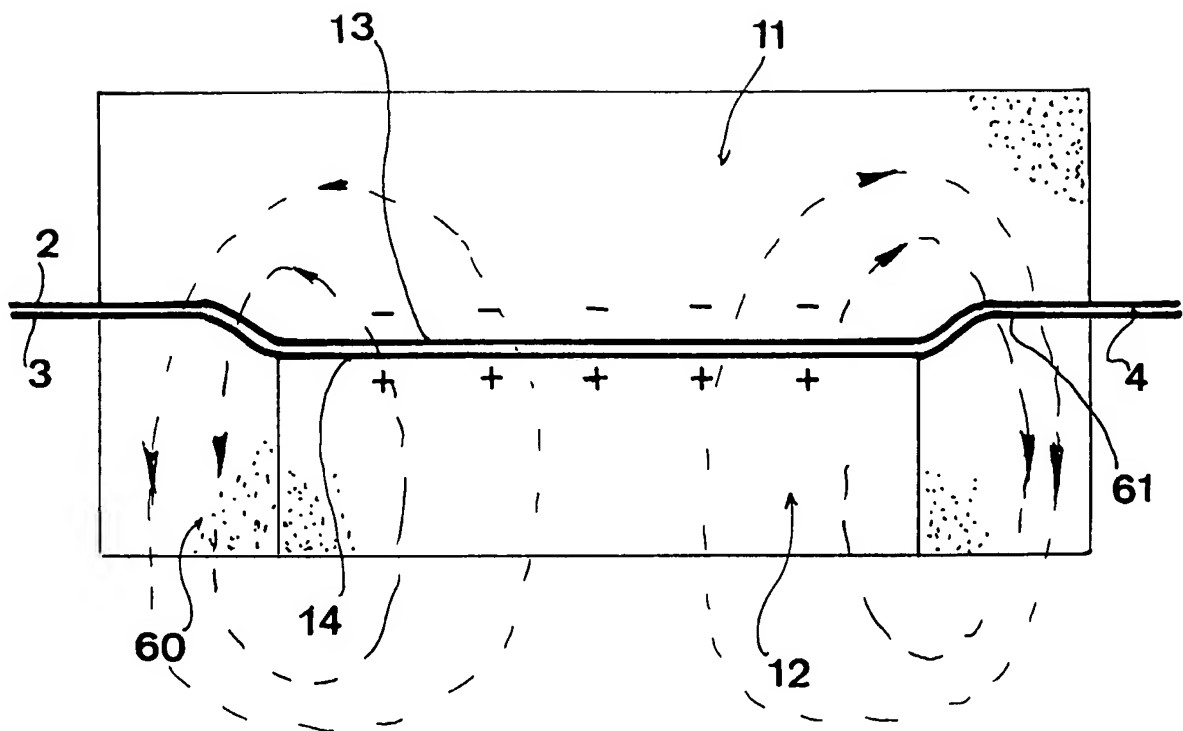


fig. 8